

PAT-NO: DE003431577A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3431577 A1

TITLE: Method for producing genuine watermarks in paper

PUBN-DATE: March 13, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RHODIUS, DETLEF DR	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HEINR AUG SCHOELLER SOEHNE GMB	DE

APPL-NO: DE03431577

APPL-DATE: August 28, 1984

PRIORITY-DATA: DE03431577A (August 28, 1984)

INT-CL (IPC): D21F001/44

EUR-CL (EPC): D21F001/44

US-CL-CURRENT: 162/208

ABSTRACT:

The invention describes a method for producing genuine watermarks in paper by at least one local change in the thickness of the paper starting stock for producing the desired marks. In this case, a wire cylinder with a wire watermark soldered thereto, running with the wet paper web, is embossed into the paper web. These areas then subsequently appear to be lighter in the finished paper web. This way of producing watermarks is cost-intensive and, moreover, inflexible. A change of the watermark is possible only by replacing the moulds. A simple method for any desired design of watermarks, which in addition works sufficiently fast, is provided according to the invention by carrying out the thickness change by means of a pulsed mass beam or of a laser pulse. The necessary equipment for this purpose can, for example, comprise individually controllable nozzles for a flow agent, which nozzles can be arranged at an angle to the paper web, in order to compensate for the speed of the latter. For example, an ink jet device known per se can be used for this purpose.



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenz ich n: P 34 31 577.2  
②② Anmeldetag: 28. 8. 84  
④③ Offenlegungstag: 13. 3. 86

DE 3431577 A1

⑦① Anmelder:  
Heinr. Aug. Schoeller Söhne GmbH & Co KG, 5160  
Düren, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Llermann, M., Ing.(grad.), Pat.-Anw., 5160 Düren

⑦② Erfinder:  
Rhodius, Detlef, Dr., 5160 Düren, DE

⑥④ Verfahren zur Herstellung echter Wasserzeichen in Papier

Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Herstellung echter Wasserzeichen in Papier durch mindestens örtliche Veränderung der Dicke der Papierausgangsmasse zur Erzeugung der gewünschten Zeichen. Hierbei wird ein auf der nassen Papierbahn mitlaufender Siebzylinder mit einem darauf aufgelöteten Drahtwasserzeichen in die Papierbahn eingepreßt. Diese Stellen erscheinen dann später heller in der fertigen Papierbahn. Diese Art der Wasserzeichenherstellung ist kostenaufwendig und außerdem nicht flexibel. Eine Veränderung des Wasserzeichens ist nur durch Austausch der Formen möglich. Ein einfaches Verfahren zur beliebigen Gestaltung von Wasserzeichen, das außerdem genügend schnell arbeitet, wird nach der Erfindung darin gesehen, daß die Dickenveränderung mittels eines gepulsten Massestrahles oder eines Laserimpulses vorgenommen wird. Die notwendige Einrichtung hierzu kann beispielsweise einzeln ansteuerbare Düsen für ein Strömungsmittel umfassen, die zum Ausgleich der Geschwindigkeit der Papierbahn zu dieser geneigt angeordnet werden können. Verwendbar hierzu ist beispielsweise die an sich bekannte Tintenstrahleinrichtung.

DE 3431577 A1

Schutzansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung echter Wasserzeichen in Papier durch mindestens örtliche Veränderung der Dicke der Papierausgangsmasse zur Erzeugung der gewünschten Zeichen, dadurch gekennzeichnet, daß die Dickenveränderung auf dem Papiermaschinensieb mittels eines gepulsten Massestrahles oder eines Laserimpulses vorgenommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der gepulste Massestrahl unter einem solchen Winkel ( $\alpha$ ) auf die sich mit Bahngeschwindigkeit bewegend, genügend nasse Papiermasse gerichtet ist, daß die Geschwindigkeitskomponente des Massestrahls in Bahnbewegungsrichtung wenigstens annähert der Bahngeschwindigkeit entspricht.
3. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß als Medium für den gepulsten Massestrahl Wasser oder Luft verwendet wird.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserzeichen aus Einzelpulsen zusammengesetzt werden.
5. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher oberhalb einer nassen und entlang einer Bahn bewegten Papiermasse eine Einrichtung mindestens zur örtlichen Dickenveränderung der nassen Papiermasse vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1) eine Mehrzahl von innerhalb mindestens eines Düsenkopfes (2,3) verteilt angeordneter

Düsen (4) für ein Strömungsmittel umfaßt, wobei jede Düse (4) einzeln mit einer Steuereinrichtung (5) zur Dosierung eines Strömungsmediums nach Geschwindigkeit und Menge verbindbar ist und wobei die Abfolge der Verbindung von einem Rechner (6) in Abhängigkeit von der Form des gewünschten Wasserzeichens gesteuert wird.

6. Einrichtung nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Düsen (4) mit ihren Achsen (7) mit der Bewegungsrichtung (8) der Papiermasse einen Winkel ( $\alpha$ ) einschließen.
7. Einrichtung mindestens nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß Düsenkopf (2,3) und/oder die Düsen (4) mit einer Schwenkeinrichtung (10) verbunden sind, zur Einstellung des Winkels ( $\alpha$ ).
8. Einrichtung mindestens nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkeinrichtung (10) einen Schwenkantrieb umfaßt, der von dem Rechner (6) in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit und der Geschwindigkeit der aus den Düsen (4) ausströmenden Masse gesteuert wird.
9. Einrichtung nach mindestens dem Gattungsbegriff des Anspruchs 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1-6) als an sich bekannte Tintenstrahleinrichtung ausgebildet ist, die jedoch als Strömungsmedium mit Wasser versorgt wird.
10. Einrichtung nach mindestens dem Gattungsbegriff des Anspruchs 5 dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1') mindestens eine Einrichtung (2',3') zur Abgabe gepulster Laserstrahlen (4') umfaßt, die mit einer Steuereinrichtung (5') zur Aktivierung

und Positionierung des jeweiligen gepulsten Laserstrahls (4') verbunden ist, wobei die Aktivierung und Positionierung in Abhängigkeit von der Form des gewünschten Wasserzeichens von einem Rechner (6) gesteuert wird.

PATENTANWALT MANFRED LIERMANN  
EUROPEAN PATENT ATTORNEY  
ZUGELASSENER VERTRETER BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT  
Düren - Josef-Schregel-Straße 19  
3431577

Telefon (024 21) 1 74 46

Telegramme: Lierpatent Düren

Postscheck Köln 3057 15-500  
(BLZ 370 100 50)

Deutsche Bank AG Düren 811 0959  
(BLZ 395 700 61)

Deutsche Bank AG Erkelenz 774 0400  
(BLZ 310 700 01)

Patentanwalt M. Liermann, Josef-Schregel-Str. 19, D-5160 Düren

Einschreiben

An das  
Deutsche Patentamt  
Zweibrückenstraße 12

8000 München 2

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht

Meine Zeichen

(212)/1n

Düren

27. August 1984

P A T E N T A N M E L D U N G

Anmelder:

Heinr. Aug. Schoeller Söhne  
GmbH & Co. KG  
Kreuzauerstr.  
D-5160 Düren

Titel:

"Verfahren zur Herstellung echter  
Wasserzeichen in Papier"

"Verfahren zur Herstellung echter Wasserzeichen in Papier"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung echter Wasserzeichen in Papier, durch mindestens örtliche Veränderung der Dicke der Papierausgangsmasse zur Erzeugung des gewünschten Zeichens.

Verfahren der oben beschriebenen Art sind in der Papierindustrie weit verbreitet. Im wesentlichen wird hierbei das Wasserzeichen durch Stoffverdünnung auf dem Sieb einer Papiermaschine erzeugt, in dem ein auf der nassen Papierbahn mitlaufender Siebzyylinder, ein sogen. Egoutteur, mit einem auf dem Siebkörper aufgelöteten Drahtwasserzeichen dieses Zeichen in die Papierbahn einprägt, wodurch die örtliche Stoffverdünnung bewirkt wird. Die verdünnten Stellen erscheinen dann später bei dem fertigen Papier als hellere Stellen. Dieses Verfahren ist an sich bewährt, ist jedoch wenig flexibel. Wasserzeichen können nur mit großem Aufwand verändert werden. Wünschenswert aber ist eine rasche, unproblematische und möglichst beliebige Änderung eines Wasserzeichens. Hierzu ist im Stand der Technik bisher immer der Weg eingeschlagen worden, den mechanischen Teil, der das Wasserzeichen einprägt, möglichst schnell und komplikationslos und genau herzustellen. Die entsprechenden Bemühungen werden deutlich in der DE-PS 24 20 139.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art vorzuschlagen, mit dem es möglich wird, Wasserzeichen beliebig häufig umzugestalten, ohne daß hierzu nennenswerte Kosten aufgewendet werden müßten.

Diese Aufgabe ist ausgehend von dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Dickenveränderung auf dem Papiermaschinensieb mittels eines gepulsten Massestrahles oder eines Laserimpulses vorgenommen wird. Beispielsweise ein Massestrahl eines fließfähigen Mediums, wie z. B. einer geeigneten Flüssigkeit, kann als Tropfen auf die Papierausgangsmasse aufgespritzt werden und verursacht dort die gewünschte örtlich Veränderung der Dicke der Papierausgangsmasse, so daß bei dem fertigen Papier dort ein entsprechendes Wasserzeichen sichtbar wird. Sorgt man nun dafür, daß der Massestrahl gepulst und flächenmäßig gesteuert ist, so kann hiermit ein Wasserzeichen beliebiger Kontur erzeugt werden. Es kann hierzu immer die gleiche Einrichtung benutzt werden, die lediglich in Abhängigkeit von der gewünschten Form des Wasserzeichens angesteuert werden muß. Ein gleiches Ergebnis läßt sich auch mit einem Laserimpuls oder Luftimpuls erreichen, der ebenfalls die Papierausgangsmasse in der gewünschten Weise beeinflusst. Es ist daher auch hier lediglich erforderlich, den Auftreffpunkt z.B. des Laserimpulses zu steuern, so daß hiermit beliebige Zeichen auf der Papierausgangsmasse erzeugt werden können. Das Verfahren ist nicht mehr abhängig von einer starren mechanischen Form, sondern erlaubt vielmehr eine beliebige Gestaltung eines Wasserzeichens, ohne daß hierfür die Einrichtung zur Erzeugung des Wasserzeichens selbst geändert werden müßte.

Nach einer Ausgestaltung der Neuerung ist vorgeschlagen, daß der gepulste Massestrahl unter einem solchen Winkel auf die sich mit Bahngeschwindigkeit bewegende, genügend nasse Papiermasse gerichtet ist, daß die Geschwindigkeitskomponente des Massestrahls in Bahnbewegungsrichtung wenigstens angenähert der Bahngeschwindigkeit entspricht. Hierdurch gelingt es auch bei sehr hoher Bahngeschwindigkeit der Papierausgangsmasse bzw. des nassen Papiers



eine Verzerrung des Wasserzeichens infolge der auftretenden Relativgeschwindigkeit zu verhindern. Die beschriebene Neigung des Massestrahls sorgt dafür, daß die Geschwindigkeitskomponente in Bahnbewegungsrichtung von Papierausgangsmasse und Massestrahl exakt übereinstimmen. Da der Massestrahl aber weiterhin eine Geschwindigkeitskomponente senkrecht zur Vorschubrichtung der Papiermasse aufweist, kann er in dem erforderlichen Umfang in die Papiermasse eindringen und so die gewünschte Markierung erzeugen. Bei der Verwendung eines gepulsten Laserstrahls ist eine solche Neigung wegen der außerordentlich hohen Geschwindigkeit des Laserstrahls nicht erforderlich. Relativ zur Geschwindigkeit des Laserstrahls und der Einwirkdauer des gepulsten Laserstrahls bewegt sich auch eine schnell transportierte Papiermasse immer noch extrem langsam. Verzerrungen und Verzeichnungen sind daher auch dann, wenn der gepulste Laserstrahl senkrecht zur Bewegungsrichtung der Papiermasse auftrifft, nicht zu erwarten.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist noch vorgesehen, daß als Medium für den gepulsten Massestrahl Wasser oder Luft verwendet wird. Durch die Verwendung von Wasser wird eine unerwünschte Beeinflussung der Papiermasse vermieden. Darüber hinaus ist Wasser als Flüssigkeit gut beherrschbar und gut dosierbar. Diese Vorteile gelten ebenfalls für Luft.

Schließlich ist nach einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens noch vorgesehen, daß die Wasserzeichen aus Einzelpulsen zusammengesetzt werden. Hierdurch wird die höchste Flexibilität in der Gestaltung der gewünschten Wasserzeichen erreicht.

Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Ver-

fahrens vorzuschlagen. Hierbei geht die Erfindung aus von einer Einrichtung, bei welcher oberhalb einer nassen und entlang einer bahnbewegten Papiermasse eine Einrichtung mindestens zur örtlichen Dickenveränderung der nassen Papiermasse vorgesehen ist. Hierbei ist nach der Erfindung diese Einrichtung so gestaltet, daß sie eine Mehrzahl von innerhalb mindestens eines Düsenkopfes verteilt angeordneter Düsen für ein Strömungsmittel umfaßt, wobei jede Düse einzeln mit einer Steuereinrichtung zur Dosierung eines Strömungsmediums nach Geschwindigkeit und Menge verbindbar ist und wobei die Abfolge der Verbindung von einem Rechner in Abhängigkeit von der Form des gewünschten Wasserzeichens gesteuert wird. Ein Düsenkopf mit einem Satz darin angeordneter Düsen, macht es möglich das Strömungsmittel durch die von den Düsen vorbestimmte Richtung und in Form eines Strömungsmittelimpulses auf die Papierausgangsmasse aufzuspritzen und so die gewünschte Markierung zu erzeugen. Ist mindestens eine quer zur Vorschubrichtung angeordnete Düsenreihe vorhanden, so kann über einen Microprozessor in Koordination mit der Bahngeschwindigkeit der Papiermasse jede einzelne Düse in geeigneter Weise angesteuert werden, so daß durch eine Folge von Strömungsmittelimpulsen, die über den Microprozessor gesteuert werden, ein beliebiges Wasserzeichen gestaltbar ist. Zur Steuerung genügt das gleiche Steuerungsprinzip, das bereits von beispielsweise sogen. Thermodruckköpfen her bekannt ist. Dort wird eine Reihe von Heizfeldern angesteuert in Abhängigkeit von dem zu erzeugenden Zeichen auf einer sich darunter fortbewegenden Papierbahn. Bei der Einrichtung nach der hier vorliegenden Erfindung müssen nur lediglich nicht Heizfelder, sonder Düsen bzw. die den Düsen zugeordneten Ventile für den Durchlaß des Strömungsmediums angesteuert werden. Auch dies kann in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit der Papierausgangsmasse erfolgen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mindestens die Düsen mit ihren Achsen mit der Bewegungsrichtung der Papiermasse einen Winkel einschließen. Hierdurch gelingt es, bei relativ schnell laufender Papiermasse die Relativgeschwindigkeit zwischen Strömungsmittel und Papiermasse in Richtung der Bahngeschwindigkeit etwa zu null zu machen. Hierdurch kann eine Verzerrung der erzeugten Markierung verhindert werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß Düsenkopf und/oder die Düsen mit einer Schwenkeinrichtung verbunden sind, zur Einstellung des Winkels, den die Düsen mit der Bewegungsrichtung der Papiermasse einschließen. Hierdurch gelingt es von Fall zu Fall oder auch automatisch den Winkel in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit der Papiermasse zu steuern und hierdurch ebenfalls wieder die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Strömungsmittel, das aus den Düsen austritt und der sich mit Bahngeschwindigkeit bewegenden Papierausgangsmasse zu null zu machen, auch bei wechselnden Bahngeschwindigkeiten. Es ist weiter nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Schwenkeinrichtung einen Schwenkantrieb umfaßt, der von dem Rechner in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit und der Geschwindigkeit der aus den Düsen ausströmenden Masse gesteuert wird. Hierdurch wird die gewünschte Anpassung automatisch durchgeführt und es wird gleichzeitig die Geschwindigkeit des ausströmenden Strömungsmediums mit berücksichtigt.

Es ist ebenfalls nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Einrichtungen zur Erzeugung des Wasserzeichens im wesentlichen als an sich bekannte Tintenstrahlschreibeinrichtungen ausgebildet sind, die jedoch als Strömungsmedium mit Wasser versorgt werden. Es

sind bereits Tintenstrahleinrichtungen bekannt, mit denen es möglich ist, beliebige Schriftzeichen auf einer sich relativ zu dieser Einrichtung bewegenden Unterlage aufzubringen, dadurch, daß in geeigneter Weise ein Tintenstrahl auf diese Unterlage aufgespritzt wird. Eine solche Einrichtung betrieben mit Wasser als Strömungsmedium und verbunden mit dem für die Steuerung erforderlichen Mikroprozessor ermöglicht ebenfalls die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Schließlich ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung noch vorgesehen, daß die Einrichtung mindestens eine Einrichtung zur Abgabe gepulster Laserstrahlen umfaßt, die mit einer Steuereinrichtung zur Aktivierung und Positionierung des jeweiligen gepulsten Laserstrahls verbunden ist, wobei die Aktivierung und Positionierung in Abhängigkeit von der Form des gewünschten Wasserzeichens von einem Rechner gesteuert wird. Wie bereits dargelegt, ermöglicht auch der Laserstrahl als solcher die Einbringung einer gewünschten Markierung auf der Papierausgangsmasse zur Herstellung eines Wasserzeichens. Es muß nun lediglich dafür gesorgt werden, daß ein solcher Laserstrahl innerhalb eines bestimmten Markierungsfeldes an von einem Rechner ermittelten Stellen aktiviert wird. In den Rechner muß dabei immer die Form des gewünschten Wasserzeichens in für den Rechner erfassbarer Form eingegeben werden. Auch hier ist es wieder einfach möglich, die Impulse eines einzelnen Laserstrahls quer zur Bahngeschwindigkeit zu positionieren und aktivieren und die Längspositionierung in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit zu steuern, so daß in Längsposition zum richtigen Zeitpunkt der Laserstrahl aktiviert wird. Damit ist jeder Punkt auf der vorbeiströmenden Papierausgangsmasse vom Laserstrahl, gesteuert über den Mikroprozessor erreichbar, so daß es wiederum möglich wird, beliebige Wasserzeichen hierdurch

zu gestalten.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel zeigt, näher erläutert werden.

Es zeigen:

Figur 1 Seitenansicht eines bei der Papierherstellung verwendeten Langsiebs mit darüber angeordneter Markierungseinrichtung

Figur 2 Draufsicht nach Figur 1 (Ausschnitt)

An einem im Stand der Technik üblichen, rotierend angetriebenen Langsieb 12 wird über einen Stoffauflauf 11 in an sich üblicher Weise die nasse Papierausgangsmasse 9 (Stoff) endlos auf das Langsieb aufgebracht, das sich mit der Bewegungsrichtung 8 bewegt, wodurch auch die Papierausgangsmasse 9 mit transportiert wird. Am Ende des sogen. Langsiebs 12 wird die inzwischen teilweise entwässerte Papiermasse 9 in üblicher Weise weiterverarbeitet, dieser Bereich wird jedoch hier nicht angesprochen. Das Wasser kann hierbei auf dem Langsieb 12 einfach in Richtung der Pfeile 13 abtropfen. Über dem Langsieb 12 ist in einer nicht näher dargestellten Aufhängeeinrichtung ein Düsenkopf 2 und ein Düsenkopf 3 in einer Einrichtung 1 angeordnet, wobei jeder der genannten Düsenköpfe über Düsen 4 verfügt. Die Gesamteinrichtung 1 ist mit einer Schwenkeinrichtung 10 verbunden (Figur 2) mit der es möglich wird, die Einrichtung 1 um eine Achse parallel zur Achse von Saug- und Brustwalze 14 und 15 des Langsiebs 12 zu schwenken. Es würde aber auch genügen, wenn von dieser Schwenkeinrichtung 10 nur die

Düsenköpfe 2 und 3 oder ggf. sogar nur die Düsen 4 geschwenkt werden können. Die Schwenkeinrichtung 10 wird so betätigt, daß die Düsenachse 7 der Düsen 4 mit der Bewegungsrichtung 8 der Papiermasse 9 einen Winkel  $\alpha$  bildet, der abhängig ist von der Geschwindigkeit der sich bewegenden Papiermasse 9 und von der Ausströmgeschwindigkeit der aus den Düsen 4 ausströmenden Masse. Der Winkel  $\alpha$  wird so gerechnet und eingestellt, daß die Relativgeschwindigkeit eines ausströmenden Massepunktes zur sich in Bewegungsrichtung 8 bewegenden Papiermasse und in dieser Richtung möglichst null ist. Die übrigbleibende Komponente senkrecht hierzu sorgt dann dafür, daß der strömende Masseteil in gewünschter Weise in die sich bewegende Papiermasse senkrecht zur Bewegungsrichtung eindringen kann und dort die gewünschte Markierung hinterläßt. Da in Bewegungsrichtung der Papiermasse 9 eine Relativgeschwindigkeit zur aus den Düsen 4 austretenden Masse nicht besteht, tritt keine Verzerrung der Markierung auf der Papiermasse auf. Die Düsenköpfe 2 und 3 und damit die Düsen 4 werden als Strömungsmittel mit Wasser oder auch mit Luft versorgt, wobei für jede einzelne Düse 4 ein Ventil 16 vorhanden ist, daß über eine Leitung 17 mit Wasser oder Luft versorgt wird, und dessen Schließmechanismus über eine Steuerleitung 18 mit einem Rechner 6 verbunden ist, wobei der Rechner 6 für den notwendigen Steuerimpuls für eine Schließbewegung des Ventiles 16 oder für eine Öffnungsbewegung des Ventiles 16 sorgt. Um ein Tropfen der Düsen 4 zu verhindern, ist hierbei in an sich bekannter Weise dafür gesorgt, daß die Düsen 4 erst Strömungsmittel abgeben, nachdem ein vorbestimmter Mindestdruck des Strömungsmittels erreicht ist. Sobald dieser Druck unterschritten wird, wird jede Düse tropfdicht verschlossen. Der Rechner 6 bildet mit den Ventilen 16 und den verbindenden Steuerleitungen 18 insgesamt eine Steuereinrichtung 5. Die Steuereinrichtung 5 bzw. der darin befindliche Rechner 6 kann über eine

Steuerleitung 20 und über eine Photozelle 22, die Markierungen auf der Papierbahn 9 abtastet, eine Information über die Bahngeschwindigkeit der Papiermasse 9 erhalten. Weiter kann der Rechner 6 eine Druckinformation über den zur Verfügung stehenden Druck des Strömungsmediums erhalten und hieraus die Abströmgeschwindigkeit aus den Düsen 4 nach bekannten Gesetzmäßigkeiten errechnen. Da nun der Rechner 6 eine Information über die Bahngeschwindigkeit der Papiermasse 9 als auch eine Information über die Abströmgeschwindigkeit des Strömungsmediums aus den Düsen 4 hat, kann dieser Rechner 6 hieraus den Winkel  $\alpha$  errechnen, der erforderlich ist, die Relativgeschwindigkeit zwischen der abströmenden Masse (z.B. Wasser) in Bewegungsrichtung 8 der Papiermasse 9 zu dieser sich bewegendenden Papiermasse 9 möglichst genau zu null zu machen. Dieser Winkel  $\alpha$  kann dann über einen entsprechenden Steuerimpuls über die Steuerleitung 21 mittels der Schwenkeinrichtung 10 eingestellt werden. Hier kann auch eine dauernde Korrektur oder eine stufenweise Korrektur in Abhängigkeit von aus irgendwelchen Gründen wechselnden Bahngeschwindigkeiten der Papiermasse 8 vorgenommen werden.

Die Erzeugung eines Wasserzeichens ist mit dieser Einrichtung außerordentlich einfach. Soll beispielsweise eine Linie quer verlaufend zur Bewegungsrichtung 8 erzeugt werden, so ist es lediglich erforderlich, im gewünschten Zeitpunkt alle Düsen 4 gleichzeitig einen kurzen Masseimpuls abstrahlen zu lassen. Auf diese Art und Weise wird mit der notwendigen Geschwindigkeit z.B. eine ganze Reihe Wassertröpfchen als abgestrahlte Masse nebeneinanderliegend auf die sich bewegendende nasse Papiermasse aufgespritzt und es entsteht dort in gewünschter Weise eine Dickenveränderung die später das Wasserzeichen bildet.

In Bahnrichtung können Markierungen vorgenommen werden, indem jede Düse 4 oder eine oder mehrere bestimmte Düsen 4 (je nach Lage der gewünschten Markierung) in kurzer, ununterbrochener Folge hintereinander solche Wassertropfchen ausstoßen, also einen gepulsten Massestrahl erzeugen. Es entsteht dann eine linienartige Markierung auf der nassen Papiermasse 9. Zwischen diesen beiden aufeinander senkrecht stehenden Richtungen können nun durch entsprechende Schaltfolge der Düsen beliebige Zwischenwerte und damit Zwischenlagen der gewünschten Markierungen erzeugt werden, so daß jedes beliebige Symbol über den Rechner 6 erzeugbar ist. Es können nun in beliebig rascher Folge gewünschte und jeweils unterschiedliche Wasserzeichen erzeugt werden, ohne daß hierfür eine jeweils veränderte Vorrichtung erforderlich wäre. Der Rechner 6 kann hierbei auf einfache Weise z.B. mit Hilfe einer Videokamera 23 programmiert werden. Die Videokamera nimmt ein in der Ebene 24 angeordnetes Abbild eines gewünschten Wasserzeichens auf und leitet dieses Bild einem Rechner 19 zu der es entsprechend der vorhandenen Düsenzahl aufrastert und diese Information dem Rechner 6 zuführt, der seinerseits die Düsen 4 entsprechend steuert. Hierbei kann die Zeicheninformation beliebig lange in den Rechnern gespeichert bleiben. Es ist ebenso möglich, die Zeicheninformation über andere Datenträger in die Rechner einzugeben, so daß die Umwandlung des gewünschten Wasserzeichens in eine vom Rechner verwertbare Information zu einem beliebigen Zeitpunkt erfolgen kann.

Da die Papierbahn in Querrichtung stärker schrumpft als in Längsrichtung, muß das Wasserzeichen am Ort der Herstellung entsprechend verzerrt sein. Auch dies kann über die Rechner leicht beherrscht werden.



Es ist auch möglich, statt mit einer Flüssigkeitsstrahleinrichtung, bei der die Düsenköpfe 2 und 3 beispielsweise die bekannten Tintenstrahlschreibeneinrichtungen sein können, Laserköpfe 2' bzw. 3' zu verwenden, deren Laserstrahlen 4' als gepulste Strahlen ebenfalls die gewünschte Markierung erzeugen. Es ist dann die gesamte Einrichtung eine Einrichtung 1' zur Erzeugung und Steuerung des gewünschten Laserstrahls, mit der notwendigen Rechneinheit 5'. Hierbei kann entweder ein einzelner Laserstrahl sowohl in X- als auch in Y-Richtung geführt werden, als auch eine ganze Reihe von nebeneinander angeordneten Einrichtungen, die jede für sich einen Laserimpuls erzeugen können, verwendet werden, die dann starre Positionen einnehmen und in gewünschter Reihenfolge aktivierbar sind, während die zweite Koordinate von der Bewegung der Papiermasse erzeugt wird.

Insgesamt gelingt es mit relativ einfachen Mitteln und mit in der Technik im wesentlichen bereits bekannten Bauelementen eine Einrichtung zur Erzeugung von Wasserzeichen zu schaffen und nach einem günstigen Verfahren zu betreiben, so daß es gelingt, Wasserzeichen beliebiger Art herzustellen und beliebig oft zu wechseln, ohne Änderungen an der Einrichtung vornehmen zu müssen oder gar neue Einrichtungen schaffen zu müssen. Die Abfolge der herzustellenden Wasserzeichen und ihre Kontur muß lediglich vorher in den Rechner einprogrammiert werden.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Einrichtung
- 1' Lasereinrichtung
- 2 Düsenkopf
- 2' Laserkopf
- 3 Düsenkopf
- 3' Laserkopf
- 4 Düsen
- 4' Laserstrahl
- 5 Steuereinrichtung
- 5' Rechnereinheit
- 6 Rechner
- 7 Düsenachse
- 8 Bewegungsrichtung der Papiermasse
- 9 Papiermasse
- 10 Schwenkeinrichtung
- 11 Stoffauflauf
- 12 Langsieb
- 13 Pfeil
- 14 Brustwalze
- 15 Saugwalze
- 16 Ventil
- 17 Wasserleitung
- 18 Steuerleitung
- 19 Rechner
- 20 Steuerleitung
- 21 Steuerleitung
- 22 Photozelle
- 23 Videokamera
- 24 Ebene
- $\alpha$  Winkel

-17-  
- Leerseite -

19.

Nummer:	34 31 577
Int. Cl. 4:	D 21 F 1/44
Anmeld tag:	28. August 1984
Off nl gungstag:	13. März 1986

Fig. 1

